

Detecting device of an undesired infrared camera

Patent number: EP0127870

Publication date: 1984-12-12

Inventor: ROVATI PHILIPPE; JOURDAIN CLAUDE; DE WITTE OLIVER

Applicant: CILAS ALCATEL (FR)

Classification:

- **international:** G01S17/42; G01S7/48; G01S17/74

- **european:** G01S7/48B; G01S17/42; G01S17/74

Application number: EP19840106107 19840529

Priority number(s): FR19830008968 19830531

Also published as:

US4590375 (A)
 FR2547059 (A)
 EP0127870 (B)

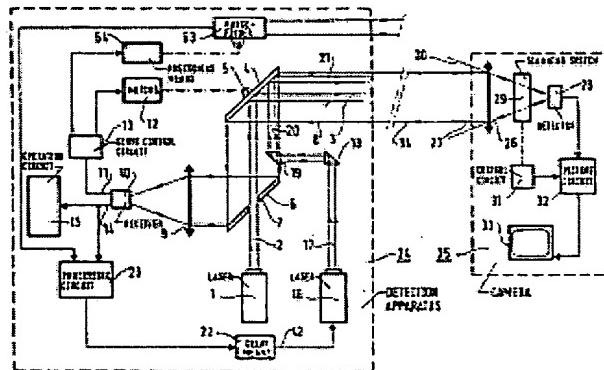
Cited documents:

FR2505505
 US3946233
 FR2318429
 US4112300

Abstract not available for EP0127870

Abstract of corresponding document: **US4590375**

Apparatus for the detection of an enemy infrared camera. This apparatus includes a continuous infrared laser 1 directed towards camera 25, a receiver 10 of the infrared signals sent by the camera, a processing circuit 23 of these signals, able to determine a delay time, a delay circuit 22 supplying electrical signals delayed by the said delay time in relation to the reception of infrared signals, and a pulsed laser 16 sending to camera 25 laser pulses respectively on reception of the delayed signals. The apparatus causes a very bright spot to be created on the camera screen which represents a picture of a dummy object displaced by a predetermined distance from the apparatus. This spot overshadows the spot on the screen corresponding to the true location of the apparatus. Application is for detection of an enemy infrared camera placed on a tank.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑯ Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 127 870
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

㉑ Numéro de dépôt: 84106107.0

㉒ Date de dépôt: 29.05.84

㉓ Int. Cl.³: G 01 S 17/42
G 01 S 7/48, G 01 S 17/74

㉔ Priorité: 31.05.83 FR 8308968

㉕ Date de publication de la demande:
12.12.84 Bulletin 84/50

㉖ Etats contractants désignés:
DE FR GB NL

㉗ Demandeur: Compagnie Industrielle des Lasers CILAS
ALCATEL
Route de Nozay
F-91460 Marcoussis(FR)

㉘ Inventeur: Rovati, Philippe
B10 Résidence Rochebrune
F-91220 Bretigny Sur Orge(FR)

㉙ Inventeur: Jourdain, Claude
44, rue Henri Matisse
F-91390 Morsang Sur Orge(FR)

㉚ Inventeur: de Witte, Oliver
27, avenue du Bois des Roches
F-91190 Gif Sur Yvette(FR)

㉛ Mandataire: Weinmiller, Jürgen et al.,
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80(DE)

㉜ Dispositif pour détecter une caméra infrarouge adverse.

㉝ Ce dispositif comporte un laser continu (1) infrarouge dirigé vers la caméra (25), un récepteur (10) des signaux infrarouges renvoyés par la caméra, un circuit de traitement (23) de ces signaux, capable de déterminer un temps de retard, un circuit de retard (22) délivrant des signaux électriques retardés dudit temps de retard par rapport à la réception des signaux infrarouge, et un laser pulsé (16) envoyant vers la caméra (25) des impulsions laser respectivement à la réception des signaux retardés.

Application à la détection d'une caméra infrarouge adverse disposée sur un char de combat.

EP 0 127 870 A1

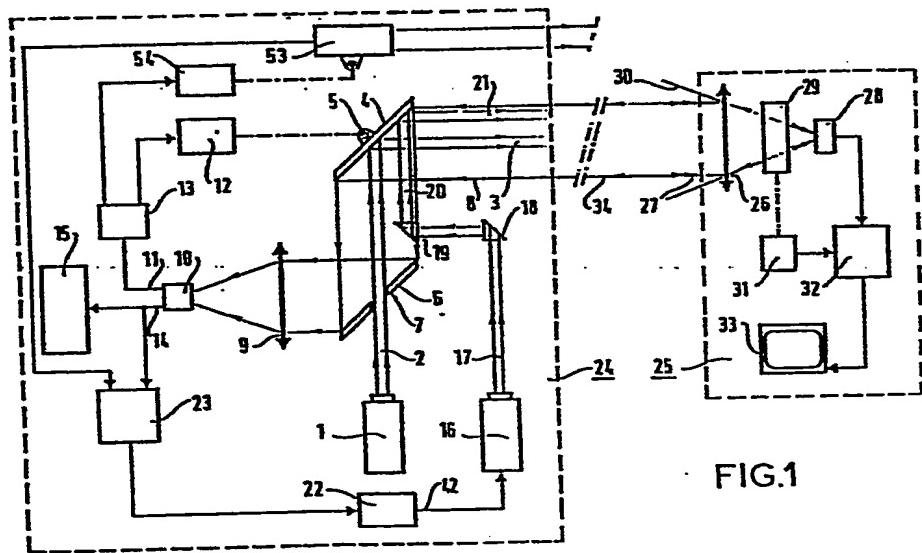


FIG.1

Dispositif pour détecter une caméra infrarouge adverse

La présente invention concerne un dispositif pour détecter une caméra infrarouge adverse.

On sait qu'une telle caméra comporte un système de balayage périodique par lignes de l'énergie infrarouge située dans un secteur de l'espace, un système optique convergent capable de concentrer l'énergie infrarouge balayée par le système de balayage, un détecteur électro-optique infrarouge disposé pour recevoir l'énergie concentrée par le système optique, et un système de visualisation relié au système de balayage et à la sortie électrique du détecteur pour former sur un écran l'image thermique du secteur.

Il a été proposé un dispositif pour détecter une telle caméra, ce dispositif étant d'un type comportant

- un générateur laser d'un faisceau infrarouge,

15 - un réflecteur orientable pour diriger le faisceau infrarouge vers la caméra, le système optique de la caméra renvoyant alors vers le réflecteur des signaux infrarouges,

- un récepteur électro-optique infrarouge disposé pour recevoir lesdits signaux infrarouges réfléchis par le réflecteur, ce récepteur comportant 20 une première et une deuxième sorties électriques, le récepteur délivrant sur sa première sortie des signaux électriques de réception représentatifs de l'intensité des signaux infrarouges et délivrant sur sa deuxième sortie des signaux électriques d'écartométrie représentatifs de l'écart entre un point de référence de la surface sensible du récepteur

25 et les points de réception sur cette surface des signaux infrarouges, - un système d'asservissement relié à la deuxième sortie électrique du récepteur pour recevoir les signaux électriques d'écartométrie, ce système étant apte à commander l'orientation du réflecteur de façon à diminuer ledit écart,

30 - un télémètre électro-optique

- et des moyens d'orientation du télémètre vers la caméra, ces moyens étant reliés au système d'asservissement de l'orientation du réflecteur, le télémètre étant capable de délivrer périodiquement l'information de la distance de la caméra,

35 un premier point lumineux étant formé sur l'écran de la caméra chaque

fois que le système de balayage dirige vers le détecteur l'énergie du faisceau laser infrarouge concentré par le système optique, celui-ci renvoyant vers le dispositif, par effet catadioptrique, un signal infrarouge constitué par une partie de cette énergie concentrée, le récepteur délivrant en réponse un signal électrique de réception sur sa première sortie électrique.

Cependant le dispositif proposé ne peut être utilisé en pratique, car l'adversaire repère immédiatement le dispositif de détection par la formation des points lumineux sur l'écran de sa caméra, et il est alors facile pour lui de pointer une arme dans la direction du dispositif de détection.

La présente invention a pour but de réaliser un dispositif pour détecter une caméra infrarouge adverse sans qu'il soit possible à l'adversaire de repérer ce dispositif.

Elle a pour objet un dispositif du type spécifié ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comporte en outre

- un circuit de traitement relié au télémètre pour recevoir l'information de la distance de la caméra et relié à la première sortie électrique du récepteur pour mesurer les intervalles de temps entre les signaux électriques de réception, de façon à déterminer la fréquence de formation des lignes et la fréquence de formation des images du système de balayage de la caméra, ce circuit de traitement étant apte à déterminer un temps de retard à partir de la distance de la caméra et de ces fréquences,

- un circuit de retard, connecté au circuit de traitement pour délivrer, à la cadence de formation des images, un signal électrique de commande retardé dudit temps de retard par rapport au signal de réception

- et des moyens pour émettre une impulsion laser vers le réflecteur parallèlement à l'axe d'émission du générateur laser, ces moyens étant connectés au circuit de retard de façon qu'une impulsion soit émise chaque fois qu'un signal électrique de commande est émis, cette impulsion laser étant réfléchie vers la caméra par le réflecteur et apparaissant sur l'écran de la caméra sous forme d'un deuxième point lumineux très intense, le temps de retard déterminé par le circuit de traitement étant supérieur à une valeur minimale et inférieure à une valeur

maximale, la valeur minimale étant déterminée pour que le deuxième point représente une image d'un objet factice dont la distance au dispositif est supérieure à une distance prédéterminée, la valeur maximale étant déterminée pour que le deuxième point provoque un éblouissement de l'écran, cet éblouissement étant assez fort pour que le premier point ne soit plus visible.

- Des formes particulières d'exécution de l'objet de la présente invention sont décrites ci-dessous, à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés, dans lesquels
- 10 - la figure 1 représente schématiquement un mode de réalisation du dispositif selon l'invention,
 - la figure 2 est un diagramme d'impulsions illustrant le fonctionnement du dispositif représenté sur la figure 1,
 - la figure 3 est une vue schématique de l'image qui apparaît sur l'écran d'une caméra détectée par le dispositif illustré par la figure 1
 - 15 - et la figure 4 est une vue schématique de l'image qui apparaît sur l'écran d'une caméra détectée par une variante du dispositif représenté sur la figure 1.

Sur la figure 1, est représenté un générateur laser continu 1 d'un faisceau infrarouge 2 qui est réfléchi suivant un faisceau 3 sur un miroir plan 4, orientable autour d'une rotule 5. Un autre miroir plan 6 muni d'une ouverture centrale 7 est disposé entre le générateur laser 1 et le miroir 4 de manière que le faisceau 2 passe à travers l'ouverture 7. Le miroir orientable 4 reçoit en retour un faisceau infrarouge 8 parallèle au faisceau 3, mais dirigé en sens inverse de celui-ci. Le faisceau 8 est réfléchi successivement sur les miroirs 4 et 6 qui le dirigent sur la surface sensible d'un récepteur électro-optique infrarouge 10 à travers un système optique de concentration 9. Le récepteur 10 comporte une sortie électrique 11 connectée à des moteurs 12 à travers un circuit d'asservissement 13. Les moteurs 12 sont reliés mécaniquement au miroir 4, de façon à l'orienter autour de la rotule 5. Le récepteur 10 comporte une autre sortie électrique 14 connectée à un circuit d'utilisation 15. Un générateur laser 16 de type pulsé émet un faisceau infrarouge 17 réfléchi successivement sur deux prismes 18 et 19, de manière à former un faisceau 20, parallèle au faisceau 2 et

réfléchi sur le miroir 4 suivant un faisceau 21 parallèle au faisceau 3. Le générateur laser 16 est connecté électriquement à la sortie d'un circuit de retard 22 relié à la sortie électrique 14 du récepteur 10 à travers un circuit de traitement 23. Un télémètre laser 53 est relié mécaniquement à des moyens d'orientation 54 de ce télémètre, ceux-ci étant connectés au circuit d'asservissement 13. La sortie électrique du télémètre 53 est reliée au circuit de traitement 23. Ces différents éléments forment un dispositif de détection 24.

La figure 1 montre également une caméra infrarouge 25 détectée par le dispositif 24. La caméra 25 comporte un système optique convergent 26 capable de concentrer un faisceau 27 sur la surface sensible d'un détecteur électro-optique infrarouge 28. Entre le système optique 26 et le détecteur 28 est disposé un système de balayage périodique 29, par lignes, d'un secteur de l'espace 30. Le système de balayage 29, qui est d'un type analogue à celui d'une caméra de télévision et peut comporter par exemple deux éléments optiques mobiles 1'un par rapport à l'autre, est relié à un circuit de commande 31. La caméra 25 comporte en outre un circuit de formation d'images 32 comprenant deux entrées reliées respectivement au circuit 31 et à la sortie électrique du détecteur 28. La sortie du circuit 32 est reliée à un système de visualisation 33 muni d'un écran.

Le dispositif de détection 24 décrit précédemment et illustré par la figure 1 fonctionne de la manière suivante.

Au début, les moteurs 12 sont alimentés par un circuit d'acquisition non représenté sur la figure, ce circuit permettant de commander l'orientation du miroir 4 de façon que le faisceau 3 explore systématiquement l'espace environnant. Dès que le faisceau 3 rencontre la caméra infrarouge 25, son système optique 26 renvoie en sens inverse, par effet catadioptrique, un faisceau très intense et de faible divergence. Ce faisceau est reçu en 8 sur le miroir 4 et, après réflexions successives sur les miroirs 4 et 6 et traversée du système optique 9, est concentré sur la surface sensible du récepteur 10. Dès qu'un tel faisceau infrarouge de retour est reçu par le récepteur 10, le circuit d'acquisition est déconnecté des moteurs 12, ceux-ci étant alors reliés au circuit d'asservissement 13 comme représenté sur la figure 1. La sortie 11 du

récepteur 10, qui peut être par exemple du type à quatre quadrants, délivre un signal écartométrique dont l'amplitude est représentative de l'écart entre un point de référence de la surface sensible du récepteur 10 et le point de réception sur cette surface du faisceau de retour.

- 5 Le circuit d'asservissement 13 commande l'orientation du miroir 4 de façon à diminuer cet écart. Le faisceau 3 reste donc en permanence dirigé vers la caméra 25. De plus le circuit d'asservissement 13 commande les moyens d'orientation 54 de façon à diriger l'axe d'émission du télémètre 53 parallèlement au faisceau. Le télémètre 53 délivre périodiquement 10 sur sa sortie électrique l'information de la distance de la caméra.

Le système optique 26 de la caméra 25 concentre le faisceau 27 (représenté par des flèches à deux empennes) provenant du générateur laser 1, dans le plan de la surface sensible du détecteur 28. Chaque fois que le système de balayage de la caméra dirige cette énergie concentrée 15 vers le détecteur, un point lumineux 41 se forme sur l'écran de la caméra (voir figure 3) et le système optique 26 renvoie vers le dispositif 24, par effet catadioptique, un signal infrarouge 34 (représenté par des flèches à une seule empennne) constitué par une partie de cette énergie concentrée. Le faisceau de retour 8 dirigé sur le récepteur 10 est donc formé par une séquence de signaux infrarouges.

La figure 2 représente une telle séquence dans le cas où le détecteur de la caméra comporte plusieurs groupes de cellules. Chaque signal infrarouge comprend alors une suite d'impulsions infrarouges dont l'enveloppe forme un signal de forme rectangulaire.

- 25 La figure 2 est rapportée à deux axes de coordonnées rectangulaires, l'axe des abscisses sur lequel est porté le temps t et l'axe des ordonnées sur lequel est portée l'intensité I des signaux. On a supposé que seulement deux lignes successives de balayage passent dans la zone de concentration de l'énergie laser à chaque formation d'image. Le premier 30 passage dans cette zone donne lieu à un signal 55 et le deuxième passage à un signal 56, ces signaux étant de forme rectangulaire. Le signal 55, de plus grande amplitude, correspond sensiblement au balayage du point milieu de la zone de concentration, alors que le signal 56, de moindre amplitude, correspond au balayage d'une partie périphérique de cette 35 zone.

L'intervalle de temps t_o entre les fronts de montée des signaux 55 et 56 est égal à la période de formation des lignes de balayage. Deux signaux identiques à 55 et 56 apparaissent en 57 et 58 lorsque le système de balayage forme l'image suivante. L'intervalle de temps T_o entre les 5 fronts de montée des signaux de grande amplitude 55 et 57 est égal à la période de formation des images du balayage.

Le récepteur 10 délivre sur sa sortie 14 des signaux électriques représentatifs des signaux infrarouge qu'il reçoit. Ces signaux électriques sont transmis au circuit d'utilisation 15 qui commande en retour 10 par exemple un tir d'artillerie en direction de la caméra. Ces signaux électriques sont également transmis au circuit de traitement 23 qui 15 reçoit aussi, à chaque instant, l'information de la distance de la caméra mesurée par le télémètre 53. Le circuit de traitement 23 mesure les périodes t_o et T_o et en déduit les fréquences correspondantes des lignes et des images formées par le balayage de la caméra. Le circuit de traitement 23, qui a en mémoire certaines caractéristiques des éléments du dispositif (telles que la puissance des générateurs laser 1 et 16), est capable de calculer en outre un temps de retard t_r d'une manière qui sera expliquée par la suite.

20 Le circuit de retard 22 délivre à sa sortie un signal électrique de commande retardé du temps t_r par rapport au front de montée du deuxième signal électrique 57 de grande amplitude. Le générateur laser pulsé 16 émet une impulsion de forte puissance et de même longueur d'onde que celle du rayonnement infrarouge émis par le générateur laser 1, dès que 25 le signal électrique de commande est délivré. Cette impulsion est émise à une cadence qui correspond à la période de formation des images de la caméra. Après réflexion sur les prismes 18-19 et sur le miroir 4, et après traversée du système optique 26 de la caméra, cette impulsion est dirigée par le système de balayage 29 vers le détecteur 28 avec un retard 30 égal à t_r augmenté du temps de propagation de la lumière du dispositif à la caméra. Comme il est visible sur la figure 3, cette impulsion apparaît sur l'écran du dispositif de visualisation 23 sous forme d'un deuxième point lumineux 39 décalé d'une distance d par rapport au premier point lumineux 41 correspondant à l'énergie laser émise par le générateur 35 laser 1. La luminosité du point 39 est telle qu'elle provoque un

éblouissement de l'écran du dispositif 33, de sorte que le point lumineux 41 (représenté en traits interrompus) n'est plus visible sur cet écran. En pratique, le point 41 n'apparaît pas sur l'écran, car il disparaît après la deuxième image formée par le système de balayage.

5 L'observateur adverse voit donc uniquement le nouveau point lumineux 39 qui est l'image d'un objet factice situé à une distance D du dispositif de détection. Cet observateur dirige alors le tir de son artillerie dans une fausse direction, le dispositif de détection et le matériel militaire qui l'entoure étant ainsi préservé.

10 Le temps de retard t_r , déterminé par le circuit de traitement doit être suffisamment long pour que la distance D soit suffisante pour protéger en pratique le dispositif de détection contre la réaction de l'artillerie ennemie. Le circuit 23 calcule donc d'abord une valeur minimale de ce temps de retard afin de satisfaire à cette condition.

15 Par ailleurs le temps t_r doit être suffisamment court pour que le deuxième point lumineux provoque effectivement un éblouissement de l'écran de la caméra. Le circuit 23 calcule par conséquent une valeur maximale du temps de retard afin de satisfaire à cette nouvelle condition.

20 Lorsque ces valeurs minimale et maximale (corrigées pour tenir compte de la durée de propagation de la lumière) sont inférieures à la période de formation des lignes de la caméra, le circuit 23 peut déterminer un temps t_r égal par exemple à la moyenne arithmétique entre la valeur maximale et la valeur minimale.

25 Dans un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, le générateur laser continu 1 peut être remplacé par un générateur laser émettant des impulsions à une haute cadence de répétition par exemple de l'ordre de 30 kHz. Cela présente l'avantage de disposer d'une puissance plus élevée et d'augmenter la portée du dispositif.

30 Dans un troisième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, le générateur laser pulsé 16 ainsi que les prismes 18 et 19 (voir figure 1) sont supprimés et la sortie 42 du circuit de retard 22 est reliée directement à un système de déclenchement associé au laser 1. Grâce à ce circuit de déclenchement, le générateur laser continu 1 est capable d'émettre des impulsions suivant le même trajet 2, 3 que le

faisceau continu. On obtient ainsi un dispositif plus simple qui ne comporte plus qu'un seul laser.

Dans un quatrième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, le circuit de retard 22 comporte des moyens pour délivrer une pluralité de signaux électriques de commande, les différents signaux étant retardés respectivement, par rapport à chaque signal électrique délivré par le récepteur 10, d'une pluralité d'intervalles de temps différents, de façon que le générateur laser 16 émette, à chaque formation d'image, une pluralité d'impulsions laser. Les retards sont calculés par le circuit de traitement 23 de façon que les différents points lumineux soient situés sur des lignes de balayage différentes d'une même image. De cette manière, on forme sur l'écran 33 de la caméra une image d'un objet factice, formée d'une pluralité de points. La figure 4 représente un exemple d'une telle image. On voit sur cette figure que les points de l'image sont disposés sur différentes lignes de balayage 43 à 48. Sur chaque ligne, telle que 48 peuvent être disposés plusieurs points tels que 49 à 52. Dans l'exemple donné, ces points forment sensiblement l'image d'une maison. Cette image est décalée par rapport au point lumineux formé par le faisceau émis par le générateur laser 1. La formation de l'image de l'objet factice sur l'écran de la caméra incite l'adversaire à diriger le tir de son artillerie dans la direction de cette image, le dispositif de détection (ainsi que l'installation militaire disposée éventuellement à proximité) est donc préservé.

Il est possible aussi d'utiliser des temps de retard variables dans le temps. On forme ainsi une fausse image mobile afin de perturber un système automatique de pointage adverse.

Le dispositif de détection selon l'invention peut être utilisé pour détecter une caméra infrarouge adverse disposée sur un char de combat. Cette détection est effectuée sans dévoiler à l'ennemi la position du dispositif de détection. Elle s'accompagne de la formation, sur l'écran de visualisation de la caméra détectée, d'une image d'un objet factice, formée d'un ou de plusieurs points. Cette image est décalée par rapport à la direction du dispositif de détection, de sorte que l'adversaire est incité à pointer le tir de son artillerie dans une fausse direction.

REVENDICATIONS

1/ Dispositif pour détecter une caméra infrarouge adverse, cette caméra comportant un système de balayage périodique par lignes de l'énergie infrarouge située dans un secteur de l'espace, un système optique convergent capable de concentrer l'énergie infrarouge balayée par le système de balayage, un détecteur électro-optique infrarouge disposé pour recevoir l'énergie concentrée par le système optique et un système de visualisation relié au système de balayage et à la sortie électrique du détecteur pour former sur un écran l'image thermique du secteur,

5 dispositif comportant

- un générateur laser d'un faisceau infrarouge,
- un réflecteur orientable pour diriger le faisceau infrarouge vers la caméra, le système optique de la caméra renvoyant alors vers le réflecteur des signaux infrarouges,
- 15 - un récepteur électro-optique infrarouge disposé pour recevoir lesdits signaux infrarouges réfléchis par le réflecteur, ce récepteur comportant une première et une deuxième sorties électriques, le récepteur délivrant sur sa première sortie des signaux électriques de réception représentatifs de l'intensité des signaux infrarouges et délivrant sur sa deuxième sortie des signaux électriques d'écartométrie représentatifs de l'écart entre un point de référence de la surface sensible du récepteur et les points de réception sur cette surface des signaux infrarouges,
- 20 - un système d'asservissement relié à la deuxième sortie électrique du récepteur pour recevoir les signaux électriques d'écartométrie, ce système étant apte à commander l'orientation du réflecteur de façon à diminuer ledit écart,
- 25 - un télémètre électro-optique
- et des moyens d'orientation du télémètre vers la caméra, ces moyens étant reliés au système d'asservissement de l'orientation du réflecteur,
- 30 le télémètre étant capable de délivrer périodiquement l'information de la distance de la caméra,
- un premier point lumineux étant formé sur l'écran de la caméra chaque fois que le système de balayage dirige vers le détecteur l'énergie du faisceau laser infrarouge concentré par le système optique, celui-ci renvoyant vers le dispositif, par effet catadioptique, un signal infra-

rouge constitué par une partie de cette énergie concentrée, le récepteur délivrant en réponse un signal électrique de réception sur sa première sortie électrique,

caractérisé en ce que le dispositif comporte en outre

5 - un circuit de traitement (23) relié au télémètre (53) pour recevoir l'information de la distance de la caméra, et relié à la première sortie électrique (14) du récepteur (10) pour mesurer les intervalles de temps entre les signaux électriques de réception, de façon à déterminer la fréquence de formation des lignes et la fréquence de formation des images
10 du système de balayage de la caméra, ce circuit de traitement étant apte à déterminer un temps de retard à partir de la distance de la caméra et de ces fréquences,

- un circuit de retard (22), connecté au circuit de traitement (23) pour délivrer, à la cadence de formation des images, un signal électrique de commande retardé dudit temps de retard par rapport au signal de réception
15 - et des moyens (16) pour émettre une impulsion laser vers le réflecteur (4) parallèlement à l'axe d'émission du générateur laser (1), ces moyens étant connectés au circuit de retard (22) de façon qu'une impulsion soit émise chaque fois qu'un signal électrique de commande est émis, cette
20 impulsion laser (17) étant réfléchie vers la caméra (25) par le réflecteur et apparaissant sur l'écran de la caméra sous forme d'un deuxième point lumineux (39) très intense, le temps de retard déterminé par le circuit de traitement étant supérieur à une valeur minimale et inférieure à une valeur maximale, la valeur minimale étant déterminée pour
25 que le deuxième point représente une image d'un objet factice dont la distance au dispositif est supérieure à une distance prédéterminée, la valeur maximale étant déterminée pour que le deuxième point provoque un éblouissement de l'écran, cet éblouissement étant assez fort pour que le premier point (41) ne soit plus visible.

30 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens pour émettre une impulsion laser comportent ledit générateur laser (1), celui-ci étant muni de moyens pour déclencher ladite impulsion.

35 3/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de retard (22) comporte des moyens pour faire varier dans le temps la durée dudit temps de retard.

4/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que

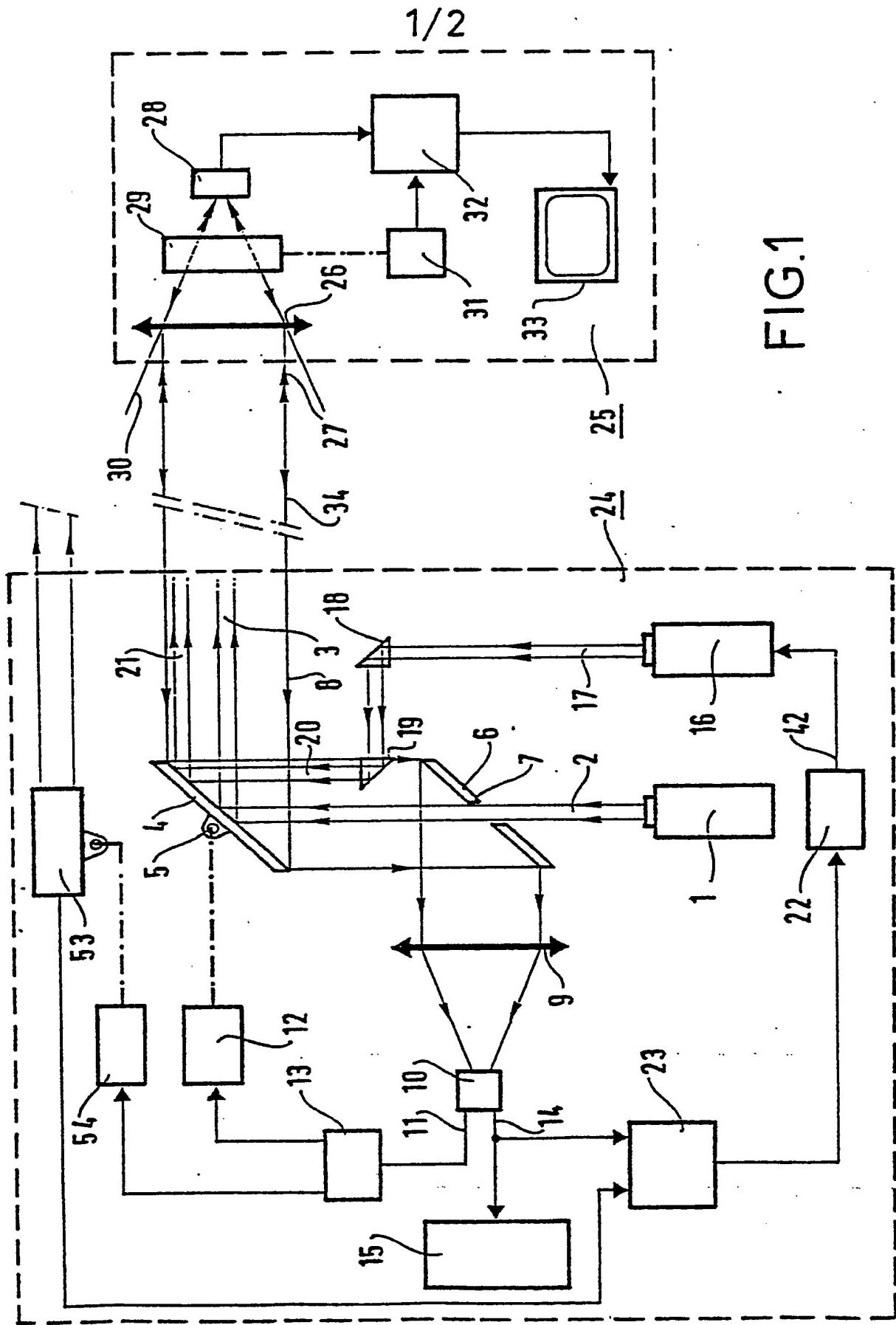
- il comporte d'autres circuits de retard connectés au circuit de traitement (23), de manière à pouvoir délivrer d'autres signaux électriques de commande retardés respectivement de différents temps de retard par rapport auxdits signaux électriques

5 - et que lesdits moyens (16) pour émettre une impulsion laser sont connectés aux circuits de retard, de façon à émettre, à la fréquence de formation des images de la caméra, une impulsion laser chaque fois qu'un signal électrique de commande est délivré, le circuit de traitement étant capable de déterminer les différents retards de façon que l'image apparaissant sur l'écran de la caméra comprenne une pluralité de points (49 à 52) représentant un objet matériel factice.

10 5/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le faisceau infrarouge (27) émis par le générateur laser (1) est continu.

15 6/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le faisceau infrarouge (27) émis par le générateur laser (1) est formée d'une suite d'impulsions.

7/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit temps de retard est la moyenne arithmétique entre ladite valeur minimale
20 et ladite valeur maximale.



2/2

FIG.2

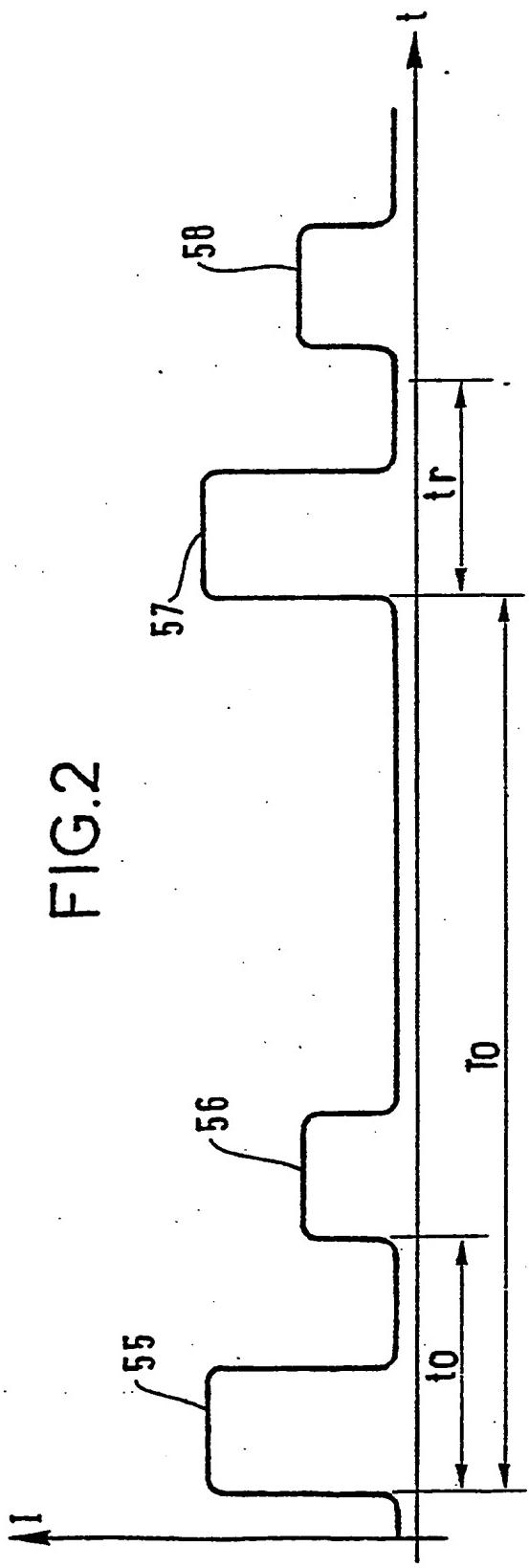


FIG.3

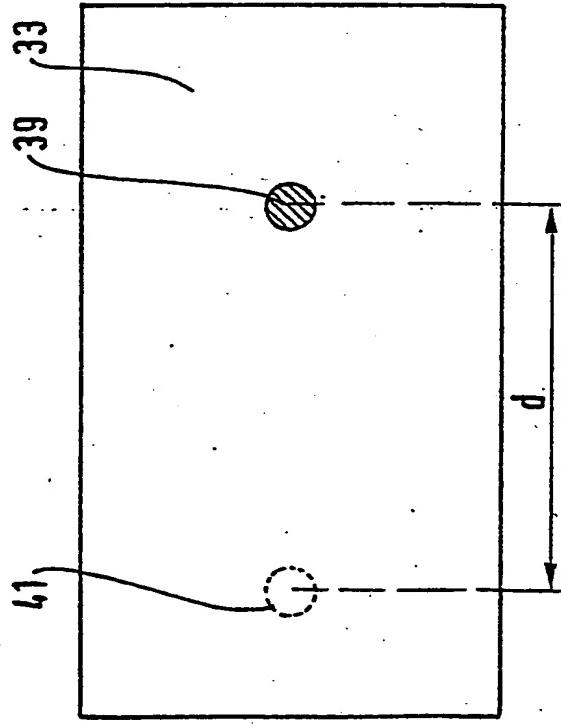
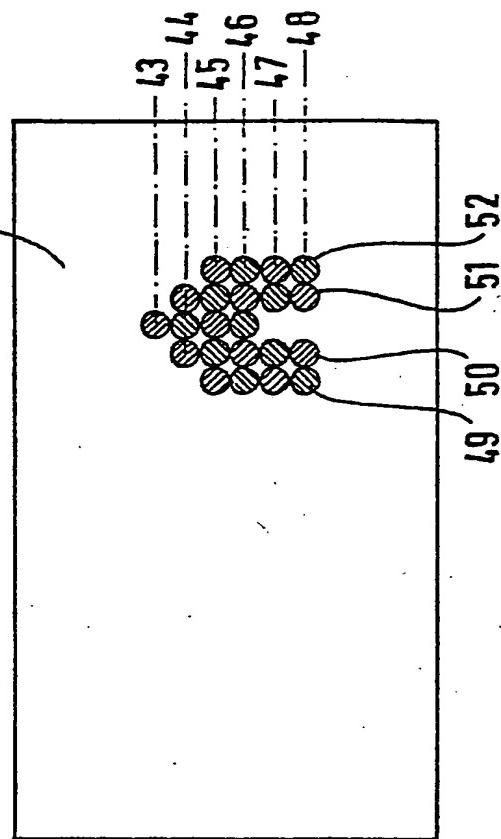


FIG.4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0127870

Numéro de la demande

EP 84 10 6107

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3) | | |
|---|--|---|---|--|--|
| A | FR-A-2 505 505 (COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES LASERS et C.G.E.) * En entier * | 1,2,6 | G 01 S 17/42 G 01 S 7/48 G 01 S 17/74 | | |
| A | US-A-3 946 233 (K.D. ERBEN et al.) * Figure 1; colonne 4, ligne 17 - colonne 5, ligne 58 * | 1,2 | | | |
| A | FR-A-2 318 429 (E.M.D.) * En entier * | 1 | | | |
| A | US-A-4 112 300 (F.F. HALL Jr. et al.) * Figures 1-3; colonne 1, ligne 43 - colonne 2, ligne 68; colonne 3, ligne 59 - colonne 4, ligne 61 | 1 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) | | |
| | ----- | | G 01 S | | |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications | | | | | |
| Lieu de la recherche LA HAYE | Date d'achèvement de la recherche 16-08-1984 | Examinateur CANNARD J. M. | | | |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | | | | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | | | | |
| A : arrière-plan technologique | | | | | |
| O : divulgation non-écrite | | | | | |
| P : document intercalaire | | | | | |